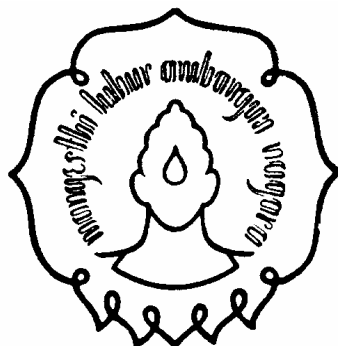


**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI
KOMPONEN MINYAK ATSIRI UMBI TEKI
(*Cyperus rotundus* L.)**



Oleh :

**MEIRIA SYLVI ASTUTI
M0301032**

SKRIPSI

**Ditulis dan diajukan untuk memenuhi
sebagian persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Sains Kimia**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2006**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dibimbing oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Soerya Dewi Marliana, M.Si.

Desi Suci Handayani, M.Si.

NIP. 132 162 561

NIP. 132 240 167

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 4 Nopember 2006

Anggota Tim Penguji :

1. Venty Suryanti, M.Phil.

1.....

NIP. 132 162 026

2. Dian Maruto W., M.Si.

2.....

NIP. 132 258 053

Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan FMIPA UNS,

Ketua Jurusan Kimia,

Drs. Marsusi, M.Si.

Drs. Sentot Budi R., Ph.D.

NIP. 130 906 776

NIP. 131 570 162

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN MINYAK ATSIRI UMBI TEKI (*Cyperus rotundus* L).” adalah benar-benar hasil penelitian sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat kerja atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, September 2006

MEIRIA SYLVI ASTUTI

ABSTRAK

Meiria Sylvi Astuti. 2006. ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN MINYAK ATSIRI UMBI TEKI (*Cyperus rotundus* L.). Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret.

Telah dilakukan isolasi dan identifikasi komponen minyak atsiri umbi teki (*Cyperus rotundus* L.). Isolasi dilakukan menggunakan metode destilasi stahl. Identifikasi komponen hasil isolasi dilakukan dengan uji Kromatografi Lapis Tipis dan analisis Kromatografi Gas-Spektrometer Massa.

Hasil destilasi stahl umbi teki (*Cyperus rotundus* L.) minyak atsiri berwarna kuning jernih, dengan kadar 0,33 % (b/b). Hasil identifikasi uji KLT menunjukkan positif adanya senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen. Hasil identifikasi dengan instrumen GC-MS menunjukkan 41 senyawa penyusun minyak atsiri yang terdeteksi. Komponen yang dianalisis dari spektra GC-MS adalah senyawa (-)-alpha gurjunene, beta-selinene, (+)-spathulenol, (-)-caryophyllene oxide dan aristolone yang merupakan senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen.

Kata kunci : isolasi, identifikasi, minyak atsiri, umbi teki

ABSTRACT

Meiria Sylvi Astuti. 2006. Isolation and Identification Components of Essential Oils from *Cyperus rotundus* L. Thesis. Departement of Chemistry. Mathematic and Science Faculty. Sebelas Maret University

An isolation and identification of *Cyperus rotundus* L. compounds of the essential oils has been carried out. An isolation used to stahl distillation method. The isolated compounds were identified by Thin Layer Chromatography (TLC) and Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS).

Stahl distillation of *Cyperus rotundus* L. showed bright yellow essential oils with the percentage 0,33 % (w/w). The TLC showed the presence of sesquiterpene hydrocarbons in the essential oils. The GC-MS analized Forthy one compounds. The identified compounds by GC-MS were (-)-alpha gurjunene, beta-selinene, (+)-spathulenol, (-)-Caryophyllene oxide and aristolone.

Key words : isolation, identification, essential oils, *Cyperus rotundus* L.

MOTTO

“...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...”

(QS. Al Mujadilah 11)

“Sesungguhnya kemenangan itu akan terjadi bila disertai dengan kesabaran, dan sesungguhnya dalam kemenangan itu pasti harus berhadapan dengan kesulitan, dan sesungguhnya bersama kesulitan itu pasti ada kemudahan”

(HR. Tirmidzi)

“Kesukaran yang kita jumpai dalam menempuh tujuan merupakan jalan terdekat ke arah tujuan itu”

(Kahlil Gibran)

PERSEMBAHAN

*Karya ini kupersembahkan kepada :
Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat dan kasih sayangNya,
Almamater yang selalu menjadi kebanggaan,
Ibu dan ayah tercinta, yang tiada lelah mencurahkan cinta dan kasih
sayangnya,
Kakak-kakakku, my fantastic fourth, i love u all,
Sahabat-sahabatku yang senantiasa memberikan support.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Umbi Teki (*Cyperus rotundus* L.)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 pada jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sholawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada Rosullullah SAW sebagai pembimbing seluruh umat manusia.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Marsusi, M.Si. selaku Dekan FMIPA UNS
2. Bapak Drs. Sentot Budi Rahardjo, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Kimia
3. Ibu Soerya Dewi Marliyana, M.Si. selaku Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, waktu tanaga dan pikiran dalam menyelesaikan skripsi ini
4. Ibu Desi Suci Handayani, M.Si., selaku Pembimbing II sekaligus Ketua Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia FMIPA UNS.
5. Bapak Dr. rer. nat. Fajar Rakhman Wibowo, M.Si. selaku Ketua Sub Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia FMIPA UNS.
6. Seluruh karyawan sub Laboratorium Kimia, Laboratorium FMIPA Pusat; Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia FMIPA UNS; dan Laboratorium Kimia Organik FMIPA Kimia UGM Yogyakarta.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga mengharapkan semoga skripsi ini bermanfaat bagi bangsa dan negara khususnya bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Surakarta, September 2006

Penulis

Meiria Sylvi Astuti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
B. Latar Belakang Masalah.....	1
C. Perumusan Masalah	3
1. Identifikasi Masalah	3
2. Batasan Masalah.....	3
3. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Tanaman Teki.....	5
2. Minyak Atsiri	8
3. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	13
4. Kromatografi Gas - Spektrometer Massa (GC-MS)	15

B. Kerangka Pemikiran.....	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Metode Penelitian.....	18
B. Waktu dan Tempat Penelitian	18
C. Alat dan Bahan	18
1. Alat.....	18
2. Bahan.....	19
D. Prosedur Penelitian.....	19
1. Identifikasi dan Determinasi Bahan Awal.....	19
2. Persiapan Sampel Umbi Teki	19
3. Isolasi Minyak Atsiri	20
4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	20
5. Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS).....	20
E. Bagan Alir Percobaan	21
F. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Determinasi Bahan Awal	23
B. Persiapan Simplisia	23
C. Isolasi Minyak Atsiri.....	23
D. Analisis Kromatografi Lapis Tipis.....	24
E. Analisis Kromatografi Gas-Spektrometer Massa.....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. (a) Tanaman Teki, (b) Daun, Batang, Akar dan Umbi Teki	5
Gambar 2. Struktur Monoterpen	9
Gambar 3. Struktur Seskuiterpen	9
Gambar 4. Struktur Diterpen.....	10
Gambar 5. Struktur Triterpen.....	10
Gambar 6. Struktur Fenilpropanoid	11
Gambar 7. Bagan Alir Percobaan.....	21
Gambar 8. Reaksi Vanilin dengan Senyawa Etinilestradiol	25
Gambar 9. Spot KLT Sampel Minyak Atsiri Umbi Teki.....	25
Gambar 10. Kromatogram Minyak atsiri Umbi Teki.....	27
Gambar 11. (a) Spektra Massa Senyawa I dan (b) Spektra Massa (-)-alpha gurjunene	29
Gambar 12. Perkiraan Fragmentasi Senyawa I.....	30
Gambar 13. (a) Spektra Massa Senyawa I dan (b) Spektra Massa beta-selinene.....	31
Gambar 14. Perkiraan Fragmentasi Senyawa II.....	32
Gambar 15. (a) Spektra Massa Senyawa III dan (b) Spektra Massa (+)-spathulenol	33
Gambar 16. Kestabilan Fragmen dengan $m/z=43$	34
Gambar 17. Perkiraan Fragmentasi Senyawa III	34

Gambar 18. (a) Spektra Massa Senyawa IV dan (b) Spektra Massa (-)-caryophyllene oxide	35
Gambar 19. Perkiraan Fragmentasi Senyawa IV	36
Gambar 20. (a) Spektra Massa Senyawa V dan (b) Spektra Massa aristolone	37
Gambar 21. Perkiraan Fragmentasi Senyawa V	38
Gambar 22. Kestabilan Fragmen dengan $m/z=41$	39

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Hasil Analisis KLT Sampel Minyak Atsiri Umbi Teki dengan Eluen Toluena : Etil asetat (93:7) dan Identifikasi Pereaksi Vanilin - Asam sulfat Dibandingkan Data Sekunder dari Minyak Atsiri <i>Curcuma longa</i> L. dan Minyak Atsiri Myrrha.....	26
Tabel 2. Data m/z Komponen Minyak Atsiri Umbi Teki yang Dianalisis dari GC-MS	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Determinasi Umbi Teki (<i>Cyperus rotundus</i> L.)	43
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Minyak Atsiri Umbi Teki	44
Lampiran 3. Gambar Alat Destilasi Stahl	45
Lampiran 4. Hasil Kromatogram dan Spektra GC-MS Minyak Atsiri Umbi Teki	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang terkenal akan kekayaan alamnya, terutama keanekaragaman tumbuhan yang dapat dikembangkan sebagai salah satu sumber obat tradisional. Obat tradisional berasal dari alam, baik dari tumbuhan, hewan maupun bahan-bahan mineral. Disamping pelayanan kesehatan formal, pengobatan secara tradisional dan pemakaian obat tradisional masih banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia secara luas baik di daerah pedesaan maupun daerah perkotaan. Hal ini muncul sebagai akibat banyak dijumpainya efek samping yang tidak dikehendaki dari penggunaan obat kimia sintetis (Hargono, 1997). Selain itu penggunaan obat tradisional lebih menguntungkan karena dapat diperoleh secara mudah, harga yang relatif murah, dan pengolahan yang cukup sederhana. Agar pemakaian obat tradisional dapat dipertanggungjawabkan, maka perlu dilakukan berbagai macam penelitian, seperti mencari komponen aktifnya maupun efek farmakologi dan keamanannya.

Minyak atsiri merupakan senyawa, yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Meskipun kenyataan untuk memperoleh minyak atsiri dapat menggunakan cara lain seperti ekstraksi menggunakan pelarut organik atau dengan cara dipres (Sastrohamidjojo, H., 2004). Beberapa minyak atsiri yang digunakan sebagai pewangi yaitu minyak atsiri dari bunga kenanga, bunga mawar, jeruk manis, jeruk nipis dan lemon. Selain itu minyak atsiri mampu bertindak sebagai bahan terapi (aroma terapi), misalnya minyak atsiri dari selasih digunakan untuk aroma terapi penyakit asma, sakit kepala, dan batuk (Agusta, 2000). Dalam bidang kesehatan minyak atsiri dapat digunakan sebagai anti bakteri dan anti jamur yang kuat, misalnya minyak atsiri daun sirih dapat menghambat

pertumbuhan beberapa bakteri; sebagai antiseptik, misalnya minyak atsiri adas, lavender dan eukaliptus; meningkatkan aktivitas mental penggunaanya (psikoaktif) diantaranya minyak atsiri pala, dringo dan parsley; melindungi hati dari kerusakan (hepatoprotektor) diantaranya minyak atsiri kenanga, lempuyang gajah, lempuyang wangi dan lempuyang empit (Agusta, 2000).

Teki (*Cyperus rotundus L.*) merupakan herba menahun yang tumbuh liar dan kurang mendapat perhatian, padahal bagian tumbuhan ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai analgetik (Sudarsono dkk, 1996). Ekstrak umbi teki dapat melarutkan batu ginjal (Suhartiningsih, 1996), dan pengurang rasa nyeri pada menciit (Puspitasari dkk, 2003). Kegunaan umbi teki lainnya adalah sebagai obat busung lapar, haid tidak teratur, keputihan, kolera, melunakkan *feces*, mempercepat pembekuan darah, dan kuku bernanah. Umbi teki mengandung alkaloid, flavonoid dan minyak atsiri sebanyak 0,3 – 1 % yang isinya bervariasi, tergantung daerah asal tumbuhnya (Achmad dan Rasyidah, 2000). Kandungan kimia dalam umbi teki sebagian besar memberikan efek farmakologi, akan tetapi komponen aktif utamanya adalah kelompok senyawa seskuiterpen yang terdapat dalam minyak atsiri. Seskuiterpen yang teridentifikasi dalam umbi teki antara lain : α -cyperone, beta-selinene, cyperene, cyperotundone, patchoulene, sugeonol, kobusone, dan isokobusone. Efek farmakologi minyak atsiri umbi teki terutama sebagai obat analgetik (<http://www.itmonline.org/acts/cyperus.htm>).

Penelusuran literatur yang dilakukan menunjukkan belum banyak ditemukan laporan penelitian yang menyatakan tentang kandungan kimia minyak atsiri umbi teki. Minyak atsiri umbi teki mengandung bermacam-macam senyawa kimia yang berguna bagi kesehatan, sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan isolasi dan identifikasi komponen utama minyak atsiri umbi teki.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Fisiologi teki terdiri dari bunga, daun, batang, umbi dan akar yang masing-masing mempunyai konsentrasi kandungan kimia yang berbeda. Umbi teki diperkirakan memiliki konsentrasi kandungan kimia yang paling banyak, karena pada bagian umbi memiliki banyak jaringan-jaringan dibandingkan bagian yang lain. Selain itu tempat pengambilan umbi teki juga sangat mempengaruhi kandungan kimia di dalamnya.

Isolasi minyak atsiri dari suatu bahan alam dapat dilakukan dengan cara ekstraksi dengan pelarut organik dan destilasi. Metode secara destilasi dapat dilakukan dengan menggunakan destilasi dengan air, destilasi dengan uap dan destilasi dengan uap dan air.

Komponen kimia minyak atsiri dapat diidentifikasi dengan cara penentuan sifat kimia yang dilakukan dengan berbagai cara, antara lain menggunakan spektrometer Infra Merah (*Infra Red*, IR), Resonansi Magnet Inti (*Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*, NMR), Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (*Gas Chromatography - Mass Spectrometry*, GC-MS).

2. Batasan Masalah

Isolasi dan identifikasi komponen utama minyak atsiri umbi teki, masalah dibatasi untuk :

- a. Umbi teki diperoleh dari desa Kayen, Kabupaten Pati.
- b. Isolasi dilakukan dengan destilasi stahl.
- c. Identifikasi minyak atsiri dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS).

3. Rumusan Masalah

Masalah utama yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

- d. Berapa kadar minyak atsiri yang dihasilkan dari isolasi simplisia umbi teki.
- e. Komponen kimia apa saja yang teridentifikasi dalam minyak atsiri simplisia umbi teki secara KLT dan GC-MS.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui kadar minyak atsiri hasil isolasi simplisia umbi teki.
- b. Mengidentifikasi komponen kimia minyak atsiri simplisia umbi teki dengan uji KLT dan GC-MS.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Segi praktis, manfaat yang diharapkan bagi industri obat tradisional, yaitu memberikan informasi kandungan kimia khususnya minyak atsiri simplisia umbi teki sebagai salah satu tanaman obat.
- b. Segi teoritis, manfaat bagi ilmu pengetahuan, yaitu mengembangkan analisis kualitatif kandungan senyawa kimia dalam obat-obatan tradisional.

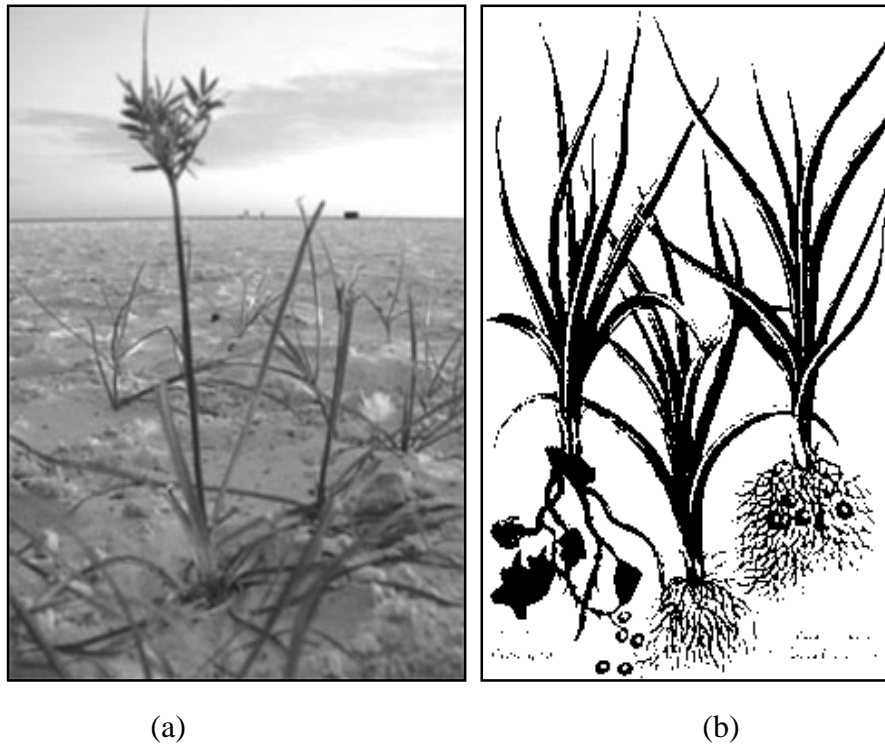
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Tanaman teki tumbuh di dataran rendah sampai dengan ketinggian 1000 m di atas permukaan laut; banyak tumbuh liar di Afrika Selatan, Korea, Jepang, Taiwan, Malaysia, Indonesia dan kawasan Asia Tenggara. Pada umumnya Teki tumbuh di lahan pertanian yang tidak terlalu kering, di ladang dan kebun (Sudarsono dkk, 1996).



Gambar 1. (a) Tanaman Teki, (b) Daun, Batang, Akar dan Umbi Teki

a. Klasifikasi tanaman

Klasifikasi Teki menurut Steenis (1997) :

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Cyperales
Famili : Cyperaceae
Genus : *Cyperus*
Spesies : *Cyperus Rotundus L.*

Nama daerah (Sugati, 1991) :

Jawa : Teki (Jawa Tengah)
Madura : Mota
Sumbawa : Koreha Wai
Sulawesi : Rukut Teki
Minahasa : Wuta

b. Deskripsi tanaman

Teki merupakan herba menahun, tetapi bukan termasuk keluarga rumput-rumputan (Gramineae), tinggi antara 0,1-10 cm. Batang berbentuk segitiga tajam. Daun 4-10 helai berjejal pada pangkal batang dengan pelepah daun yang tertutup tanah, helaian daun bentuk garis dengan permukaan atas berwarna hijau tua mengkilat, ujung daun meruncing, lebar helaian 2-6 mm, panjang 10-60 kali lebarnya. Daun pembalut 2-4, tepi kasar, tidak merata, pangkal tertutup oleh daun pelindung yang berbentuk tabung dengan panjang 3-10 cm. Bunga berbentuk bulir majemuk, anak bulir terkumpul menjadi bulir yang pendek dan tipis, berkelamin dua. Benang sari berwarna kuning cerah. Tangkai putik bercabang tiga. Umbi sebesar kelingking, bulat atau lonjong, berkerut atau bertekuk, bila

diraba agak berduri. Bagian luar umbi berwarna coklat dan bagian dalam umbi berwarna putih, berbau seperti rempah-rempah, rasanya agak pahit (Steenis, 1997; Sudarsono dkk, 1996).

c. Manfaat umbi teki

Teki (*Cyperus rotundus L.*) merupakan herba menahun yang tumbuh liar dan kurang mendapat perhatian, padahal bagian tumbuhan ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai analgetik (Sudarsono dkk, 1996). Ekstrak umbi teki juga dapat melarutkan batu ginjal (Suhartiningsih, 1996), dan pengurang rasa nyeri pada mencit (Puspitasari dkk, 2003). Kegunaan umbi teki lainnya adalah sebagai obat busung lapar, haid tidak teratur, keputihan, kolera, melunakkan *feces*, mempercepat pembekuan darah, dan kuku bernanah. Masyarakat Indian menggunakan umbi segar untuk memperlancar keluarnya ASI, masyarakat Vietnam menggunakannya untuk menghentikan perdarahan rahim, sementara masyarakat Tripoli menggunakannya sebagai bedak dingin dan pencuci mulut. Umbi yang dicampur dengan daun pegagan dan umbi alang-alang digunakan sebagai diuretik. Baunya yang khas dapat digunakan sebagai pengusir serangga dan nyamuk. Sedangkan umbi yang telah direbus, rasanya manis, sering dipipihkan untuk dibuat emping teki (Sudarsono dkk, 1996).

d. Kandungan kimia umbi teki

Penelusuran pustaka yang dilakukan menunjukkan bahwa umbi teki mengandung komponen-komponen kimia antara lain alkaloid, flavonoid dan minyak atsiri sebanyak 0,3 – 1 % yang isinya bervariasi, tergantung daerah asal tumbuhnya (Achyad dan Rasyidah, 2000). Minyak atsiri dari umbi teki mengandung kurang lebih 27 komponen antara lain hidrokarbon sesquiterpen, epoksida, keton, monoterpen dan alkohol alifatik serta beberapa komponen lainnya (<http://www.pioneerherbs.com/>). Menurut Guenther, komposisi kimia

minyak atsiri umbi seperti teki adalah siperen 32 %, siperol 49 %, α -siperon 33- 54 %, 1- α -pinen, sineol dan senyawa fenol yang belum teridentifikasi.

2. Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa, yang pada umumnya berujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Meskipun kenyataan untuk memperoleh minyak atsiri dapat menggunakan cara lain seperti ekstraksi menggunakan pelarut organik atau dengan cara dipres (Hardjono, S.,2004). Pada umumnya minyak atsiri larut dalam etanol atau pelarut organik polar lain dan kelarutannya akan menurun jika kadar etanol kurang dari 70 %. Bila minyak atsiri mengandung fraksi terpen (senyawa non polar) dalam jumlah besar maka kelarutannya dalam etanol relatif kecil. Kegunaan minyak atsiri bagi tanaman sendiri untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan, sebagai cadangan makanan, untuk mencegah kerusakan tanaman oleh serangga dan mempengaruhi proses transpirasi. Dalam industri sering digunakan sebagai zat tambahan dalam sediaan kosmetika, obat, makanan, rokok dan sebagainya. Selain itu minyak atsiri digunakan sebagai obat anti kuman dan kapang.

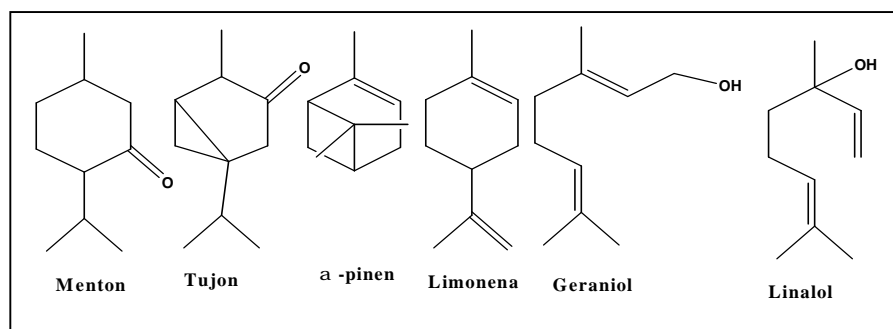
a. Senyawa golongan terpen

Minyak atsiri mengandung senyawa-senyawa hidrokarbon yang mempunyai rumus empiris $C_{10}H_{16}$ dan senyawa-senyawa yang mengandung oksigen dengan rumus empiris $C_{10}H_{16}O$ dan $C_{10}H_{18}O$ yang disebut sebagai terpen (Ketaren, 1987). Menurut Ahmad, S.A (1986) terpen sendiri dikelompokkan sebagai berikut :

- 1). Monoterpen, $C_{10}H_{16}$
- 2). Seskuiterpen, $C_{15}H_{24}$
- 3). Diterpen, $C_{20}H_{32}$
- 4). Triterpen, $C_{30}H_{48}$

1). Monoterpen

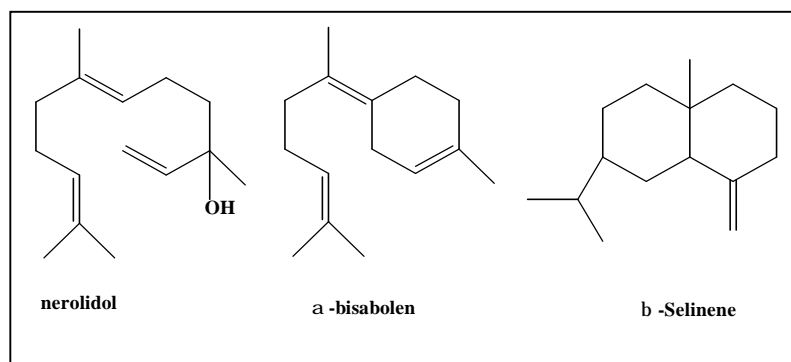
Monoterpen merupakan senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari dua satuan isoprena dan dengan rumus empiris $C_{10}H_{16}$. Monoterpen dapat berupa hidrokarbon tak jenuh atau dapat mempunyai gugus fungsi, dan berupa alkohol, aldehid atau keton. Monoterpen dibagi menjadi tiga golongan : asiklik, monosiklik dan bisiklik (Padmawinata, 1987). Beberapa contoh monoterpen seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Monoterpen (Padmawinata, 1987)

2). Seskuiterpen

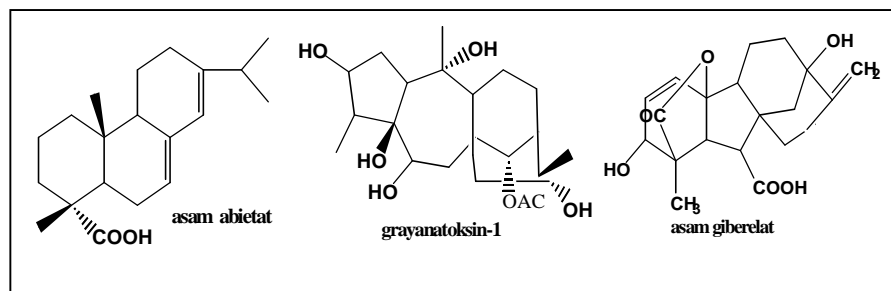
Seskuiterpen merupakan senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari tiga satuan isoprena dengan rumus empiris $C_{15}H_{24}$ (Ketaren, 1987). Seskuiterpen dibagi menjadi empat golongan yaitu asiklik, monosiklik, bisiklik dan trisiklik. Beberapa contoh seskuiterpen ditunjukkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Seskuiterpen (Padmawinata, 1987)

3). Diterpen

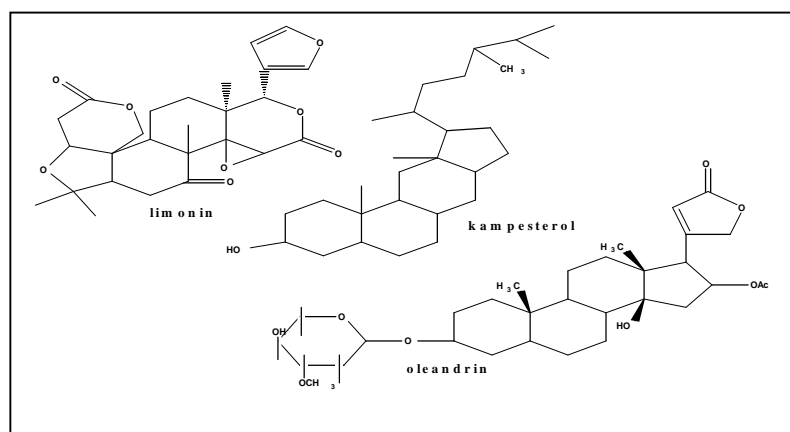
Diterpen meliputi golongan senyawa yang secara kimia beraneka ragam, semuanya mempunyai kerangka karbon C_{20} yang berasal dari empat satuan isoprena dengan rumus empiris $C_{20}H_{32}$ (Padmawinata, 1987). Beberapa contoh diterpen ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Diterpen (Padmawinata, 1987)

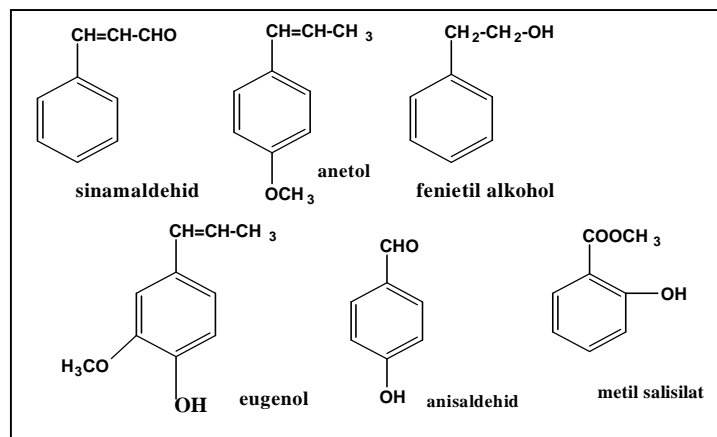
4). Triterpen

Triterpen adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik yaitu skualena dengan rumus empiris $C_{30}H_{48}$. Senyawa ini berstruktur siklik, kebanyakan berupa alkohol, aldehid dan asam karboksilat (Padmawinata, 1987). Beberapa triterpen ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Struktur Triterpen (Padmawinata, 1987)

Minyak atsiri sebagian besar terdiri dari senyawa-senyawa monoterpen dan seskuiterpen, berupa isoprenoid C_{10} dan C_{15} yang jangka titik didihnya berbeda (monoterpena $140-180\text{ }^{\circ}\text{C}$, seskuiterpena $> 200\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Padmawinata, 1987). Selain itu minyak atsiri juga mengandung fenilpropanoid (Tyler V.E, 1981). Struktur kimia suatu fenilpropanoid ditunjukkan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur fenilpropanoid (Tyler V.E, 1981)

b. Destilasi minyak atsiri

Herba sebelum didestilasi perlu diperlakukan dengan cara tertentu, seperti perajangan, pelayuan atau pengeringan dan penyimpanan. Perajangan bertujuan agar kelenjar minyak dapat terbuka sebanyak mungkin, sehingga memudahkan penguapan minyak atsiri dalam herba saat destilasi berlangsung, karena minyak atsiri dikelilingi oleh kelenjar minyak, pembuluh-pembuluh dan kantung minyak. Apabila dibiarkan utuh, minyak atsiri hanya dapat diekstrak bila uap air berhasil melalui jaringan tumbuhan dan mendesak ke permukaan dengan perlahan. Pengeringan bertujuan untuk menjamin keawetan, mencegah tumbuhnya jamur, kerja enzim dan kerja bakteri. Proses pengeringan dan penyimpanan mempengaruhi kehilangan minyak atsiri. Sebagian minyak atsiri dalam bahan akan menguap selama pengeringan di udara. Kehilangan minyak atsiri selama proses pengeringan lebih besar dibanding pada saat penyimpanan, karena pada

saat pengeringan tumbuhan masih mengandung sebagian besar air dalam sel dan dengan proses difusi akan membawa minyak ke permukaan, kemudian menguap. Apabila bahan harus disimpan sebelum didestilasi, maka penyimpanan dilakukan pada udara kering yang bersuhu rendah dan udara tidak disirkulasikan sehingga dapat mengurangi penguapan minyak dari bahan (Ketaren, 1987).

Menurut Ketaren (1987) metode destilasi minyak atsiri ada tiga macam yaitu :

1). Destilasi dengan air (*Water Distillation*)

Metode destilasi dengan air (hidrodestilasi), bahan yang akan didestilasi dikontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna, tergantung dari berat jenis dan jumlah bahan yang didestilasi. Peristiwa pokok yang terjadi pada proses hidrodestilasi yaitu : difusi minyak atsiri dan air panas melalui membran tanaman, hidrolisa terhadap beberapa komponen minyak atsiri dan dekomposisi yang disebabkan oleh panas. Kecepatan penguapan minyak atsiri dalam proses hidrodestilasi bahan tidak dipengaruhi oleh sifat mudah menguapnya komponen-komponen minyak atsiri, melainkan lebih banyak oleh derajat kelarutannya dalam air.

2). Destilasi dengan air dan uap (*Water and Steam Distillation*)

Pada metode destilasi air dan uap, bahan diletakkan di atas saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas metode ini adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas.

3). Destilasi dengan uap (*Steam Distillation*)

Metode ini pada prinsipnya sama dengan destilasi dengan air dan uap kecuali air tidak diisikan dalam labu. Uap yang digunakan uap jenuh atau kelewat panas pada tekanan lebih dari pada 1 atmosfer. Uap dialihkan melalui pipa uap

berlingkar yang berpori yang terletak dibawah bahan dan uap bergerak ke atas melalui bahan yang terletak di atas saringan.

Peralatan pada metode destilasi dengan air (hidrodestilasi) pada umumnya terdiri dari 3 bagian utama. Tiga bagian utama tersebut adalah alat penyulingan, pendingin dan penampung kondensat. Alat penyulingan berfungsi sebagai tempat bahan tanaman yang akan diproses. Dalam alat ini terdapat air yang berhubungan langsung dengan bahan tanaman dan menguapkan minyak atsiri yang dikandungnya. Pendingin berfungsi mengubah uap uap air yang mengandung uap minyak atsiri menjadi cairan. Penampung kondensat berfungsi untuk memisahkan minyak atsiri dari air yang terkondensasi secara sempurna. Kondensat mengalir dari pendingin ke penampung kondensat dan akan terlihat minyak atsiri yang dihasilkan akan terpisah dari air dengan sendirinya, karena berat jenis minyak atsiri lebih ringan dari pada air (Sastrohamidjojo, 2004).

Prinsip kerja destilasi stahl sama dengan destilasi dengan air (hidrodestilasi). Namun destilasi stahl memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan penggunaan destilasi stahl antara lain:

- a). Minyak atsiri yang dihasilkan tidak berhubungan langsung dengan udara luar sehingga tidak mudah menguap.
- b). Volume minyak atsiri yang dihasilkan dapat langsung diketahui jumlahnya karena alatnya dilengkapi dengan skala.

3. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi adalah salah satu metode pemisahan komponen dalam suatu sampel dimana komponen tersebut didistribusikan di antara dua fasa yaitu fasa gerak dan fasa diam. Fasa gerak adalah fasa yang membawa cuplikan, sedangkan fasa diam adalah fasa yang menahan cuplikan secara efektif (Sastrohamidjojo, 1991).

Ditinjau secara fisik, kromatografi lapis tipis merupakan salah satu jenis kromatografi planar. KLT memiliki banyak kesamaan dengan kromatografi kertas

dalam penotolan sampel, pengembangan kromatogram dan cara deteksinya, tetapi proses pemisahan yang terjadi pada KLT dan kromatografi kertas berbeda. Pada KLT pemisahan yang terjadi secara adsorpsi, sedangkan dalam kromatografi kertas proses pemisahannya terjadi secara partisi.

Fase diamnya berupa padatan penyerap yang dihasilkan pada sebuah plat datar dari gelas, plastik atau aluminium sehingga membentuk lapisan tipis dengan ketebalan tertentu. Fase diam atau penyerap yang bisa digunakan sebagai pelapis plat adalah silika gel (SiO_2), selulosa, alumina (Al_2O_3) dan kieselgur (tanah diatome). Kebanyakan penyerap yang digunakan adalah silika gel, dimana telah tersedia plat yang siap pakai (Padmawinata, 1991).

Pelarut sebagai fasa gerak atau eluen merupakan faktor yang menentukan gerakan komponen-komponen dalam campuran. Pemilihan pelarut tergantung pada sifat kelarutan komponen tersebut terhadap pelarut yang digunakan. Trappe dalam Sastrohamidjojo mengatakan bahwa kekuatan dari elusi deret-deret pelarut untuk senyawa-senyawa dalam KLT dengan menggunakan silika gel akan turun dengan urutan sebagai berikut : air murni > metanol > etanol > propanol > aseton > etil asetat > kloroform > metil klorida > benzena > toluena > trikloroetilen > tetraklorida > sikloheksana > heksana. Fasa gerak yang bersifat lebih polar digunakan untuk mengelusi senyawa-senyawa yang adsorpsinya kuat, sedangkan fasa gerak yang kurang polar digunakan untuk mengelusi senyawa yang adsorpsinya lemah (Sastrohamidjojo, 1991).

Analisis suatu senyawa dalam KLT biasanya dilakukan dengan dibandingkan terhadap senyawa standarnya. Pengamatan yang lazim berdasarkan pada kedudukan dari noda relatif terhadap batas pelarut yang dikenal sebagai harga R_f (*Retardation factor*) yang didefinisikan sebagai berikut :

$$R_f = \frac{\text{jarak komponen yang bergerak}}{\text{Jarak pelarut yang bergerak}}$$

Identifikasi awal senyawa pada kromatogram dapat dilakukan dengan melihat warna noda dibawah sinar UV atau dengan menyemprotkan pereaksi warna sesuai dengan jenis atau kelas senyawa yang dianalisis.

Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapis tipis yang mempengaruhi harga R_f adalah sebagai berikut (Sastrohamidjojo, 1991) :

- a. Struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan.
- b. Sifat dari penyerap dan derajat aktivitasnya. Aktivitas dicapai dengan pemanasan dalam oven. Perbedaan penyerapan akan memberikan perbedaan yang besar terhadap harga-harga R_f meskipun menggunakan pelarut yang sama.
- c. Tebal dan kerataan lapisan penyerap. Ketidakrataan akan menyebabkan aliran pelarut menjadi tidak rata dalam daerah yang kecil dari plat.
- d. Pelarut dan derajat kemurnian fasa gerak.
- e. Derajat kejenuhan dari uap dalam pengembangan.
- f. Jumlah cuplikan yang digunakan. Penetesan cuplikan dalam jumlah yang berlebihan memberikan tendensi penyebaran noda-noda dengan kemungkinan terbentuk ekor dan efek tak kesetimbangan.
- g. Pemisahan sebaiknya dilakukan pada suhu tetap untuk mencegah perubahan-perubahan komposisi pelarut yang disebabkan penguapan dan perubahan fasa.
- h. Kesetimbangan dalam lapisan tipis dimana bejana harus jenuh dengan uap pelarut.

4. Kromatografi Gas - Spektrometer Massa (GC-MS)

Perkembangan teknologi instrumentasi menghasilkan alat yang merupakan gabungan dari dua sistem dengan prinsip dasar yang berbeda satu sama lain tetapi dapat saling melengkapi, yaitu gabungan antara kromatografi gas dan

spektrometer massa (GC-MS). Kedua alat dihubungkan dengan satu interfase. Kromatografi gas disini berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran dalam sampel, sedangkan spektrometer massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas. Dari kromatogram GC-MS akan diperoleh informasi jumlah senyawa yang terdeteksi dan dari spektra GC-MS akan diperoleh informasi struktur senyawa yang terdeteksi.

Dalam kromatografi gas, pemisahan terjadi ketika sampel diinjeksikan ke dalam fase gerak. Fase gerak yang biasa digunakan adalah gas inert seperti Helium. Fase gerak membawa sampel melalui fase diam yang ditempatkan dalam kolom. Sampel dalam fase gerak berinteraksi dengan fase diam dengan kecepatan yang berbeda-beda. Saat terjadi interaksi, yang tercepat akan keluar dari kolom lebih dulu, sementara yang lambat keluar paling akhir. Komponen-komponen yang telah terpisah kemudian menuju detektor. Detektor akan memberikan sinyal yang kemudian ditampilkan dalam komputer sebagai kromatogram. Pada kromatogram, sumbu x menunjukkan waktu retensi, RT (*Retention Time*, waktu saat sampel diinjeksikan sampai elusi berakhir), sedang sumbu y menunjukkan intensitas sinyal. Dalam detektor, selain memberikan sinyal sebagai kromatogram, komponen-komponen yang telah terpisah akan ditembak elektron sehingga terpecah menjadi fragmen-fragmen dengan perbandingan massa dan muatan tertentu (m/z). Fragmen-fragmen dengan m/z ditampilkan komputer sebagai spektra massa, dimana sumbu x menunjukkan perbandingan m/z sedangkan sumbu y menunjukkan intensitas. Dari spektra tersebut dapat diketahui struktur senyawa dengan membandingkannya dengan spektra massa standar dari literatur yang tersedia dalam komputer. Pendekatan pustaka terhadap spektra massa dapat digunakan untuk identifikasi bila indeks kemiripan atau *Similarity Indeks* (SI) berada pada rentangan $\geq 80\%$ (Howe, I dan D.H. Williams, 1981).

Analisis GC-MS merupakan metode yang cepat dan akurat untuk memisahkan campuran yang rumit, mampu menganalisis campuran dalam jumlah yang kecil, dan menghasilkan data yang berguna mengenai struktur serta identitas senyawa organik (<http://www.gmv.edu/departement/SRIF/tutorial/gcd/>).

B. Kerangka Pemikiran

Tanaman teki terutama bagian umbinya, memiliki kemampuan sebagai obat bagi beberapa penyakit. Namun, pengetahuan tentang komponen kimia dari umbi teki masih sedikit sekali. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi komponen utama minyak atsiri umbi teki.

Metode isolasi yang digunakan adalah metode destilasi stahl. Dalam metode ini terjadi difusi minyak atsiri dan air panas melalui membran tanaman, hidrolisa terhadap beberapa komponen minyak atsiri dan dekomposisi yang disebabkan oleh panas. Minyak atsiri yang sudah dibebaskan dari jaringan tanaman terbawa uap air menuju kondensor, kemudian mengalami pendinginan dan mengalir ke penampung kondensat. Kondensat membentuk dua lapisan, dimana lapisan atas merupakan minyak atsiri sedangkan air pada lapisan bawah.

Identifikasi komponen dilakukan dengan KLT dan GC-MS. Dari KLT akan diperoleh informasi golongan senyawa tertentu yang terdapat dalam hasil isolasi minyak atsiri umbi teki. Dari kromatogram GC-MS akan diperoleh informasi jumlah senyawa yang terdeteksi, dan dari spektra GC-MS akan diperoleh informasi struktur senyawa yang terdeteksi dalam minyak atsiri umbi teki dengan cara membandingkannya dengan data sekunder dari literatur.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental kualitatif di laboratorium. Isolasi minyak atsiri umbi teki dilakukan dengan metode destilasi stahl. Identifikasi dilakukan dengan kromatografi dan pendekatan struktur dilakukan dengan metode spektrometri. Spektrometer yang digunakan merupakan gabungan dari kromatografi gas dan spektrometer massa (GC-MS).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2005 sampai dengan Maret 2006, di Laboratorium Kimia Dasar FMIPA UNS Surakarta dan Laboratorium Kimia Organik FMIPA UGM Yogyakarta.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan sebagai berikut :

- a. Satu set alat destilasi stahl (gambar pada lampiran 3)
- b. Bejana KLT
- c. Plat KLT GF₂₅₄
- d. Peralatan gelas
- e. Timbangan elektrik
- f. Lampu UV 254/365
- g. Spektrofotometer GC-MS (SHIMADZU QP-5000)
- h. Mantel pemanas

- i. Alat penyemprot KLT
- j. Blender
- k. Oven
- l. Eksikator

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Umbi teki dari desa Kayen Kabupaten Pati
- b. Etil asetat p.a (E. merck)
- c. Toluena p.a (E.merck)
- d. Vanilin p.a (E.merck)
- e. Asam Sulfat pekat p.a (E.merck)
- f. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ p.a (E.merck)
- g. Akuades (dari laboratorium Biologi FMIPA UNS)
- h. Etanol p.a (E.merck)
- i. Kertas saring

D. Prosedur Penelitian

1. Identifikasi dan Determinasi Bahan Awal

Proses awal pada penelitian ini adalah dilakukan identifikasi dan determinasi tanaman yang akan digunakan dengan berdasarkan pengamatan ciri fisiologis tanaman seperti bunga, daun, batang, akar dan umbinya.

2. Persiapan Sampel Umbi Teki

Umbi teki di cuci bersih, kemudian dikeringkan pada suhu kamar/dianginginkan kurang lebih satu minggu, setelah itu diblender.

3. Isolasi Minyak Atsiri

Sebanyak 70 g simplisia umbi teki didestilasi stahl dengan akuades 2/3 isi labu, selama kurang lebih 4 jam. Selanjutnya minyak atsiri dipisahkan. Minyak atsiri yang masih bercampur dengan sedikit air dihilangkan dengan menambahkan $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sampai jenuh kemudian dipisahkan. Minyak atsiri yang diperoleh digunakan sebagai sampel untuk proses selanjutnya.

4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Plat KLT yang mengandung silika gel GF_{254} dengan ukuran 1,5 X 10 cm disiapkan, kemudian sampel yang telah diencerkan dengan etanol (1 : 5) ditotolkan 1,5 cm dari ujung plat dengan menggunakan pipet kapiler. Plat KLT dibiarkan sesaat, kemudian dimasukkan ke dalam bejana KLT yang sudah jenuh dengan uap pelarut. Pelarut yang digunakan adalah toluen : etil asetat (93: 7 v/v) (Wagner, H, 1984). Plat KLT kemudian disemprot dengan 5 % asam sulfat dalam etanol dilanjutkan 1 % vanilin dalam etanol. Plat KLT selanjutnya diamati noda-noda yang timbul setelah dipanaskan dalam oven pada suhu 110 °C selama 3 menit. Harga R_f yang telah dihitung dan warna noda dibandingkan dengan data sekunder dari literatur.

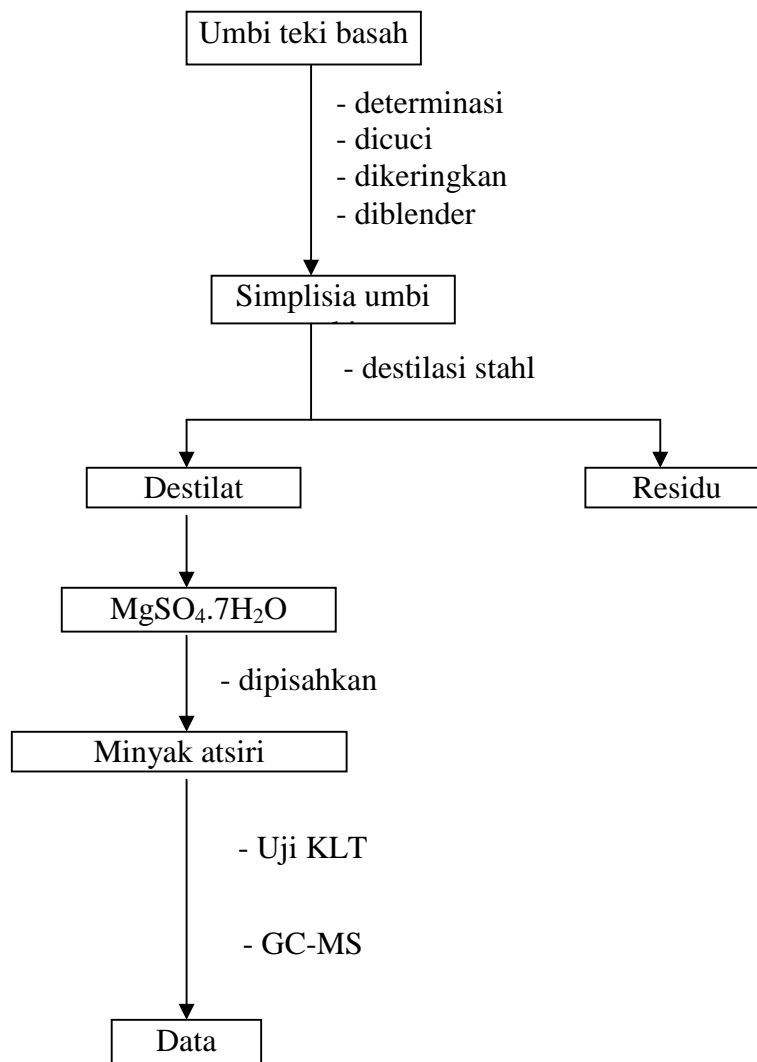
5. Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (GC-MS)

Uji GC-MS dilakukan untuk mengisolasi komponen minyak atsiri sampel umbi teki dan mengidentifikasi komponen tersebut. Kondisi alat GC-MS sebagai berikut :

Jenis pengion	: EI (Elektron Impack)
Jenis kolom	: CP-Sil 5 CB
Panjang kolom	: 25 meter
Diameter kolom	: 0.25 milimeter
Suhu kolom	: 60 - 300 °C
Suhu injektor	: 300 °C

Suhu detektor : 300 °C
Kecepatan kenaikan suhu : 10 °C/menit
Gas pembawa : He 14 Kpa

E. Bagan Alir Percobaan



Gambar 7. Bagan Alir Percobaan

F. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Penelitian ini akan menghasilkan beberapa macam data. Dari isolasi minyak atsiri menggunakan metode destilasi stahl akan diperoleh kadar minyak atsiri. Kadar minyak atsiri dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Kadar minyak atsiri umbi teki} = \frac{\text{berat minyak atsiri umbi teki}}{\text{berat simplisia umbi teki}} \times 100 \%$$

Dari uji KLT diperoleh data berupa harga Rf dan warna noda yang menegaskan terdapatnya golongan senyawa tertentu dalam hasil isolasi minyak atsiri umbi teki.

Dari kromatogram GC-MS diperoleh informasi jumlah senyawa yang terdeteksi dan dari spektra GC-MS didapatkan struktur senyawa yang terdeteksi dalam minyak atsiri umbi teki dengan cara membandingkannya dengan data sekunder dari literatur.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Bahan Awal

Hasil identifikasi yang dilakukan oleh Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM menyatakan bahwa sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah benar *Cyperus rotundus* L. atau teki (terlampir pada lampiran 1).

B. Persiapan Simplisia

Pengeringan umbi teki yang telah dibersihkan dilakukan dengan cara diangin-anginkan dalam ruang terbuka selama kurang lebih 1 minggu. Hal ini dilakukan untuk menghindari tumbuhnya jamur disamping mencegah agar umbi teki tidak terkena sinar matahari secara langsung karena dapat mengakibatkan kehilangan minyak atsiri.

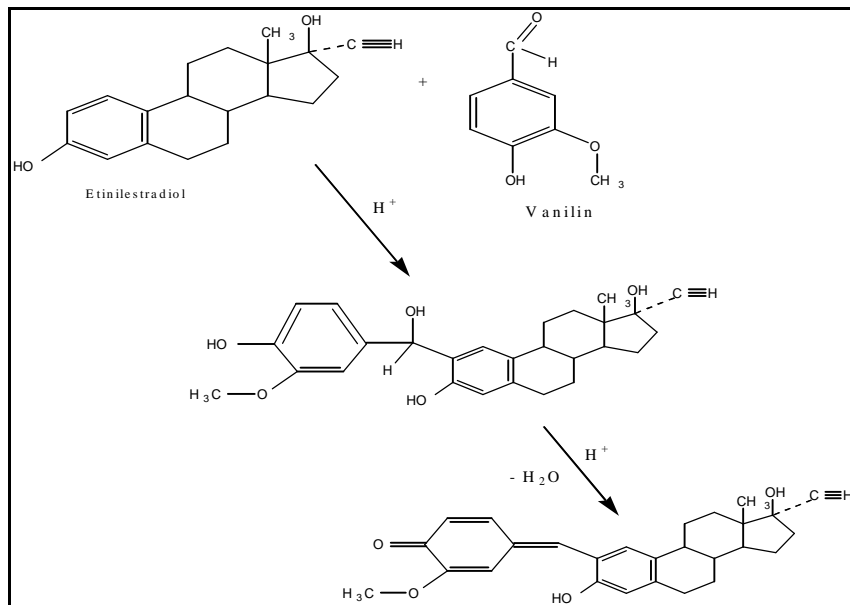
C. Isolasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri yang diperoleh dari hasil destilasi stahl berupa cairan berwarna kuning bening dan berbau khas teki dengan kadar 0,33 % (b/b), (perhitungan pada lampiran 2). Kadar minyak atsiri dalam umbi teki adalah sekitar 0,3 - 1 % (Achyad dan Rasyidah, 2000). Kandungan minyak atsiri dalam suatu bahan tergantung dari umur tanaman dan kandungan mineral tempat hidupnya. Selain itu, juga karena adanya faktor fisika dan kimia yang menyebabkan kehilangan minyak atsiri. Faktor fisika disebabkan oleh proses pengeringan dan penyimpanan. Minyak atsiri dalam bahan akan menguap selama proses pengeringan lebih besar dibanding pada saat penyimpanan, karena pada saat pengeringan umbi teki masih mengandung sebagian besar air dalam sel, dan dengan proses difusi akan membawa minyak ke permukaan kemudian menguap karena panas sinar matahari. Lingkungan juga dapat mengubah jumlah dan

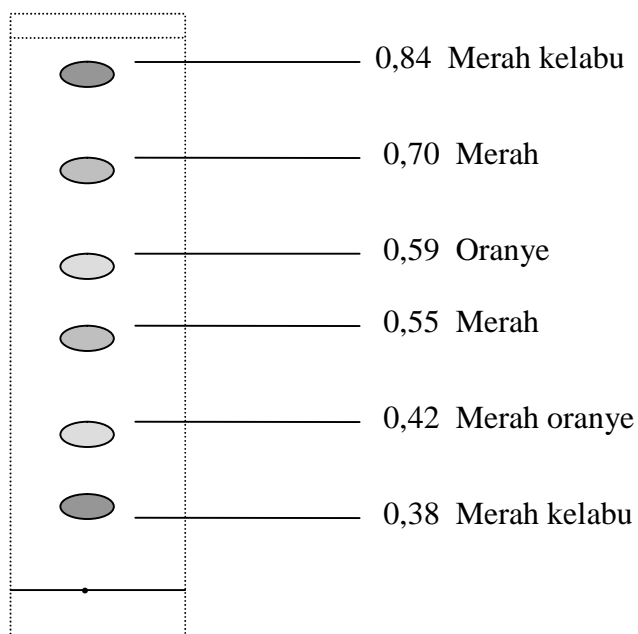
kualitas minyak yang dihasilkan. Pada tempat yang terbuka selama penyimpanan sejumlah minyak atsiri akan menguap disertai pula oleh proses oksidasi yang menyebabkan penurunan mutu (Ketaren, 1987). Faktor kimia disebabkan oleh komponen dalam minyak atsiri sebagian terdiri dari senyawa yang mengandung heteroatom oksigen seperti alkohol, aldehid dan oksida. Beberapa minyak atsiri bahkan mengandung senyawa-senyawa tersebut dalam jumlah besar. Adanya heteroatom menyebabkan senyawa-senyawa tersebut mudah terurai (Agusta, 2000).

D. Analisis Kromatografi Lapis Tipis

Eluen yang digunakan untuk pemisahan minyak atsiri umbi teki secara KLT pada penelitian ini adalah toluen : etil asetat (93: 7) (Wagner, H, 1984). Toluene merupakan pelarut non polar sedangkan etil asetat merupakan pelarut yang sedikit polar, sehingga dengan perbandingan eluen tersebut mampu membawa komponen minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari senyawa non polar atau semi polar, serta sebagian kecil senyawa polar. Identifikasi dengan pereaksi vanilin asam sulfat dan dengan pemanasan pada suhu 110 °C selama 3 menit. Reaksi vanilin yang mungkin terjadi pada uji terpenoid dapat dilihat pada Gambar 8. Pemisahan komponen minyak atsiri secara KLT dengan eluen toluen : etil asetat (93:7 v/v) dan deteksi noda dilakukan dengan vanilin-asam sulfat memberikan 6 spot (noda) seperti ditunjukkan Gambar 9.



Gambar 8. Reaksi Vanilin dengan Senyawa Etinilestradiol
(Jork, dkk, 1990)



Gambar 9. Spot KLT Sampel Minyak Atsiri Umbi Teki

Adapun spot-spot tersebut adalah Rf 0,38 berwarna merah kelabu, Rf 0,42 berwarna merah oranye, Rf 0,55 berwarna merah, Rf 0,59 berwarna oranye, Rf 0,70 berwarna merah dan Rf 0,84 berwarna merah kelabu. Keenam spot kemudian dibandingkan dengan data sekunder yang diperoleh dari minyak atsiri *Curcuma longa* L. dan minyak atsiri Myrrha seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis KLT Sampel Minyak Atsiri Umbi Teki dengan Eluen Toluen : Etil asetat (93:7) dan Identifikasi Pereaksi Vanilin-Asam sulfat Dibandingkan Data Sekunder dari Minyak Atsiri *Curcuma longa* L. dan Minyak Atsiri Myrrha

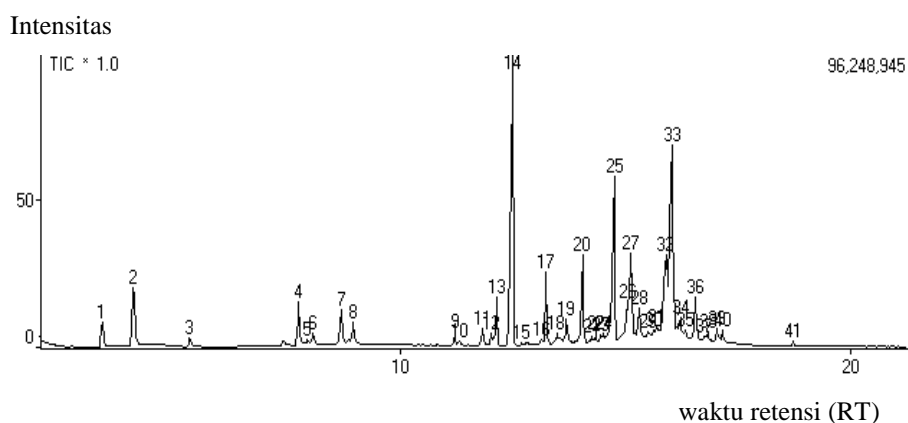
No.	Minyak Atsiri Umbi Teki		Data Sekunder (Wagner, H, 1984)					
			Minyak Atsiri <i>Curcuma longa</i> L.			Minyak Atsiri Myrrha		
	Rf	Warna	Rf	Warna	Senyawa	Rf	Warna	Senyawa
1.	0,38	Merah kelabu	-	-	-	-	-	-
2.	0,42	Merah oranye	-	-	-	0,40	merah	Hidrokarbon seskuiterpen
3.	0,55	Merah	-	-	-	-	-	-
4.	0,59	Oranye	-	-	-	-	-	-
5.	0,70	Merah	-	-	-	0,60-0,75	Merah	Hidrokarbon seskuiterpen
6.	0,84	Merah kelabu	0,80-0,95	Merah-Ungu	Hidrokarbon seskuiterpen	-	-	-

Hasil analisis KLT sampel minyak atsiri umbi teki dengan identifikasi pereaksi vanilin-asam sulfat memberikan 3 spot yang mempunyai harga Rf dan warna spot yang hampir sama dengan data sekunder yang diperoleh dari literatur (Tabel 1). Pada Rf 0,42 memberikan spot berwarna merah oranye mempunyai harga Rf dan warna yang hampir sama dengan komponen minyak atsiri Myrrha.

Minyak atsiri Myrrha pada Rf 0,40 berwarna merah, spesifik dengan senyawa hidrokarbon seskuiterpen. Pada Rf 0,70 memberikan spot berwarna merah mirip dengan minyak atsiri Myrrha (Rf 0,60-0,75; berwarna merah) spesifik juga terhadap senyawa hidrokarbon seskuiterpen. Sedangkan pada *Curcuma longa* L. Rf 0,42 dan Rf 0,70 tidak ditemukan. Pada Rf 0,84 memberikan spot warna merah kelabu mirip dengan komponen minyak atsiri *Curcuma longa* L. Pada minyak atsiri *Curcuma longa* L. Rf 0,80-0,95 berwarna merah sampai ungu ternyata spesifik juga terhadap senyawa hidrokarbon seskuiterpen. Sedangkan Rf 0,84 tidak ditemukan pada minyak atsiri Myrrha. Tiga spot lainnya tidak ditemukan baik pada minyak atsiri *Curcuma longa* L. maupun minyak atsiri Myrrha. Ketiga spot dengan masing-masing Rf tersebut belum ada senyawa standarnya, sehingga tidak bisa dibandingkan. Hasil analisis KLT ini perlu didukung analisis lebih lanjut dengan pendekatan identifikasi struktur secara kromatografi gas dan spektrometer massa.

E. Analisis Kromatografi Gas-Spektrometer Massa

Kromatogram hasil analisis kromatografi gas menunjukkan terdapat 41 komponen (41 puncak) minyak atsiri yang terdeteksi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Kromatogram Minyak Atsiri Umbi Teki

Data fragmentasi spektrometer massa lima komponen yang dianalisis ditunjukkan pada Tabel 2. Pada penelitian ini hanya lima senyawa saja yang dianalisis, karena intensitasnya yang relatif lebih tinggi dan pemisahannya yang lebih baik dibandingkan senyawa-senyawa lainnya.

Tabel 2. Data m/z Komponen Minyak Atsiri Umbi Teki yang Dianalisis dari GC-MS

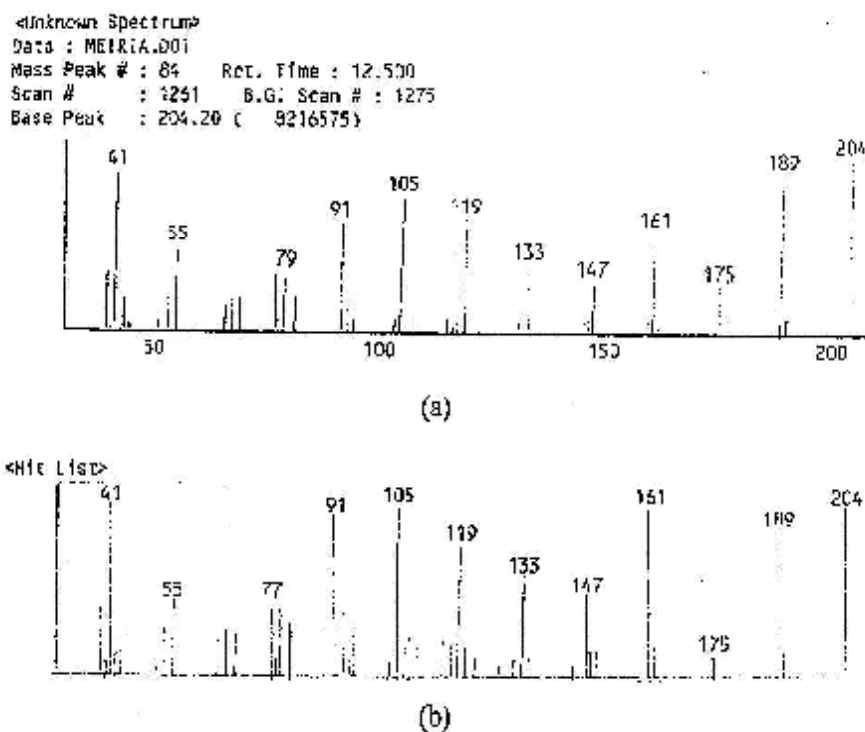
No.	Waktu Retensi (menit)	Puncak (% area)	Senyawa	SI	Berat Molekul	Fragmentasi (m/z)	Perkiraan Senyawa
1.	12,500	14 (17,60)	I	92	204	41,55,79,91,105, 119,133,147,161, 175,189,204*	(-)-alpha gurjunene (seskuiterpen)
2.	13,242	17 (2,34)	II	81	204	41,55,79,93,108*, 121,133,147,162, 175,189,204	beta-selinene (seskuiterpen)
3.	14,050	20 (4,67)	III	88	220	43*,55,79,91,105, 119,133,147,159, 177,187,205,220	(+)-spathulenol (seskuiterpen)
4.	14,758	25 (10,68)	IV	92	220	43*,55,79,93,109, 123,138,161,177, 187,205	(-)-caryophyllene oxide (seskuiterpen)
5.	16,050	33 (15,61)	V	84	218	41*,55,77,91,105, 119,133,147,161, 175,189,203,218	aristolone (seskuiterpen)

* = *base peak* Spektrum Massa

1. Senyawa I

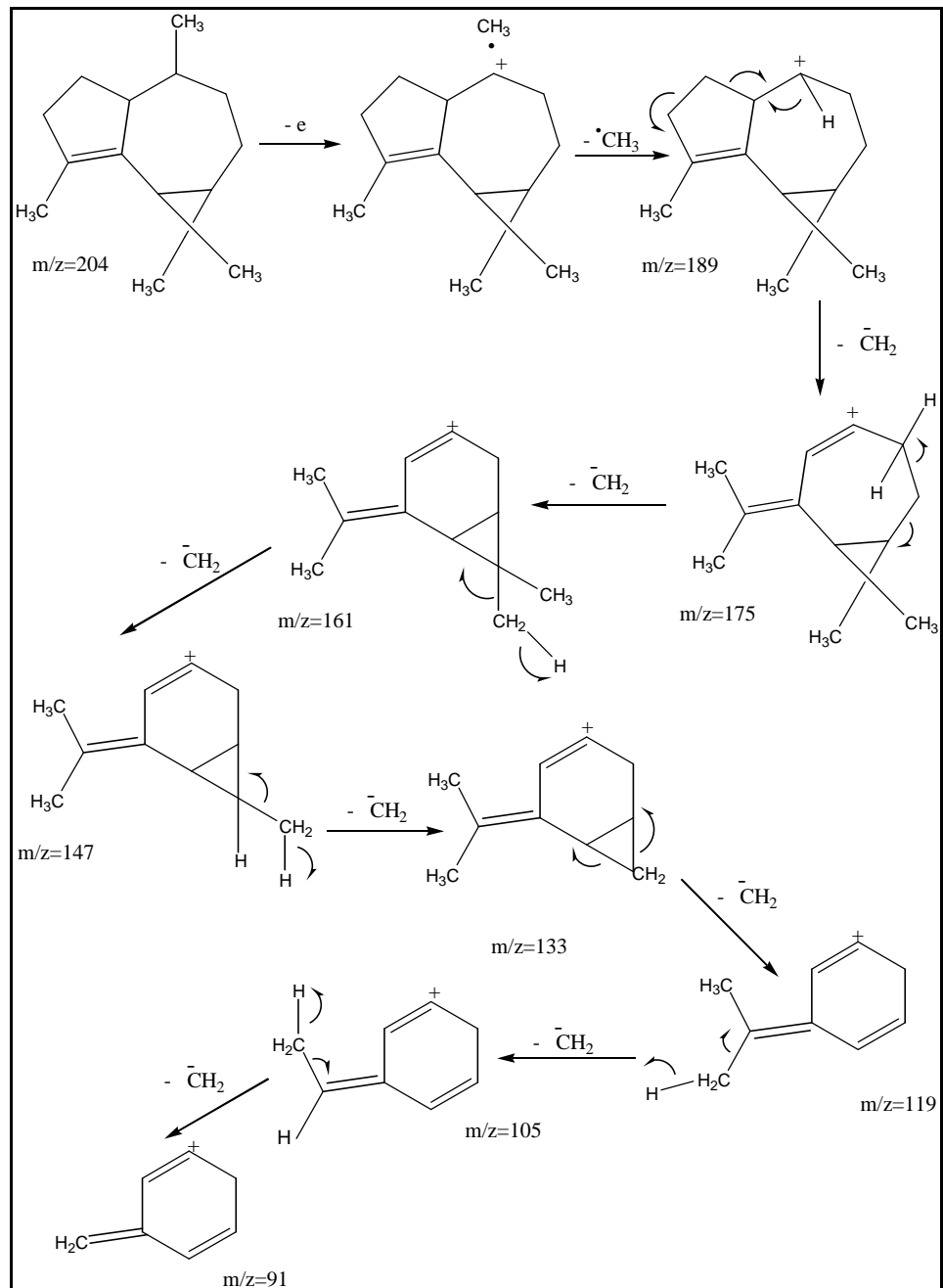
Hasil identifikasi yang ditunjukkan pada Gambar 10, senyawa pada puncak 14 dengan waktu retensi 12,500 menit dan SI 92 memiliki fragmen-fragmen yang mirip dengan senyawa seskuiterpen (-)-alpha gurjunene (C₁₅H₂₄)

dengan m/z 204. Didukung dari hasil analisis KLT menunjukkan bahwa minyak atsiri umbi teki mengandung senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen. Spektra massa senyawa I dapat dilihat pada Gambar 11a, dan spektra massa (-)-alpha gurjunene dapat dilihat pada Gambar 11b.



Gambar 11. (a) Spektra Massa Senyawa I dan (b) Spektra Massa (-)-alpha gurjunene

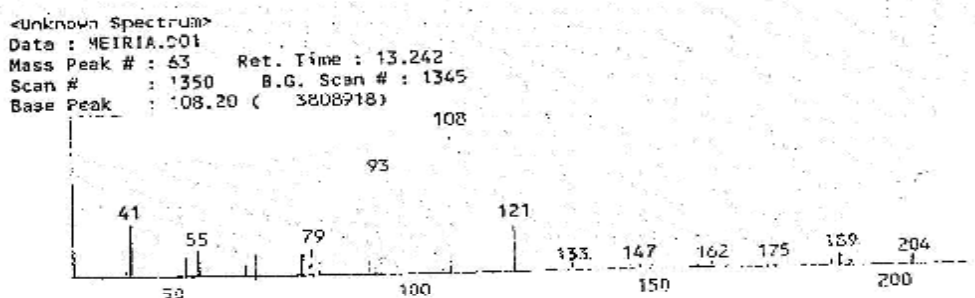
Ion molekul pada m/z 204 berasal dari molekul $C_{15}H_{24}^+$, yang juga merupakan puncak dasar (*base peak*). Lepasnya gugus radikal metil memberikan fragmen $m/z=189$. Pola fragmentasi selanjutnya hanya memperlihatkan terjadi lepasnya suatu CH_2 . Perkiraan fragmentasi pada (-)-alpha gurjunene dapat dilihat pada Gambar 12.



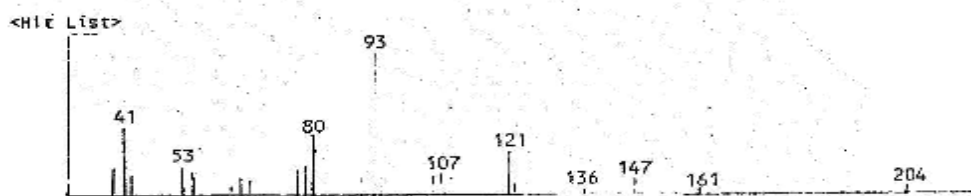
Gambar 12. Perkiraan Fragmentasi Senyawa I

2. Senyawa II

Spektra puncak 17, senyawa II ($C_{15}H_{24}$) dengan waktu retensi 13,242 menit dapat dilihat pada Gambar 13a, sementara spektra beta-selinene ditunjukkan pada Gambar 13b. Senyawa II memiliki SI 81 dengan senyawa seskuiterpen beta-selinene. Didukung dari analisis KLT menunjukkan bahwa minyak atsiri umbi teki mengandung senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen.



(a)

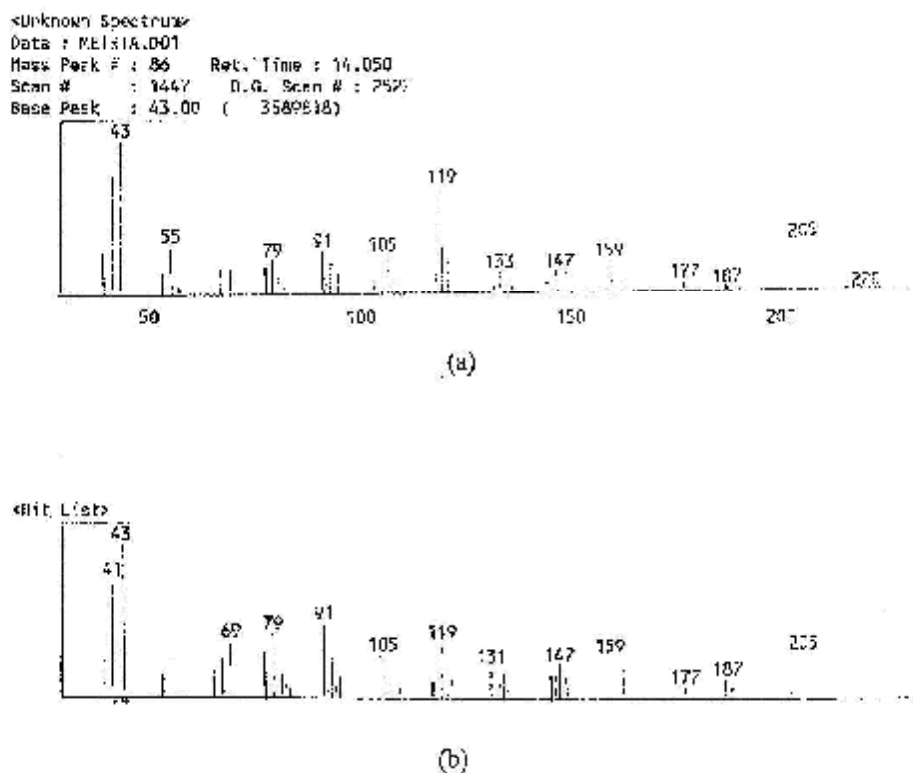


(b)

Gambar 13. (a) Spektra Massa Senyawa II dan (b) Spektra Massa beta-selinene

Analisis spektra massa senyawa II sama seperti pada senyawa I, dimana memberikan pola fragmentasi yang didominasi oleh lepasnya CH_2 dari fragmen sebelumnya. Lepasnya gugus radikal metil memberikan fragmen $m/z=189$, yang diperkirakan memiliki 2 bentuk fragmen seperti pada Gambar 14. Puncak dasar (*base peak*) terdapat pada $m/z=108$ diperoleh dari pemecahan fragmen $m/z=189$.

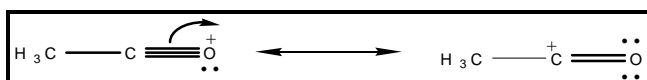
seskuiterpen. Spektra massa senyawa III dapat dilihat pada Gambar 15a, dan spektra massa (+)-spathulenol dapat dilihat pada Gambar 15b. Perkiraan fragmentasi (+)-spathulenol dapat dilihat pada Gambar 17.



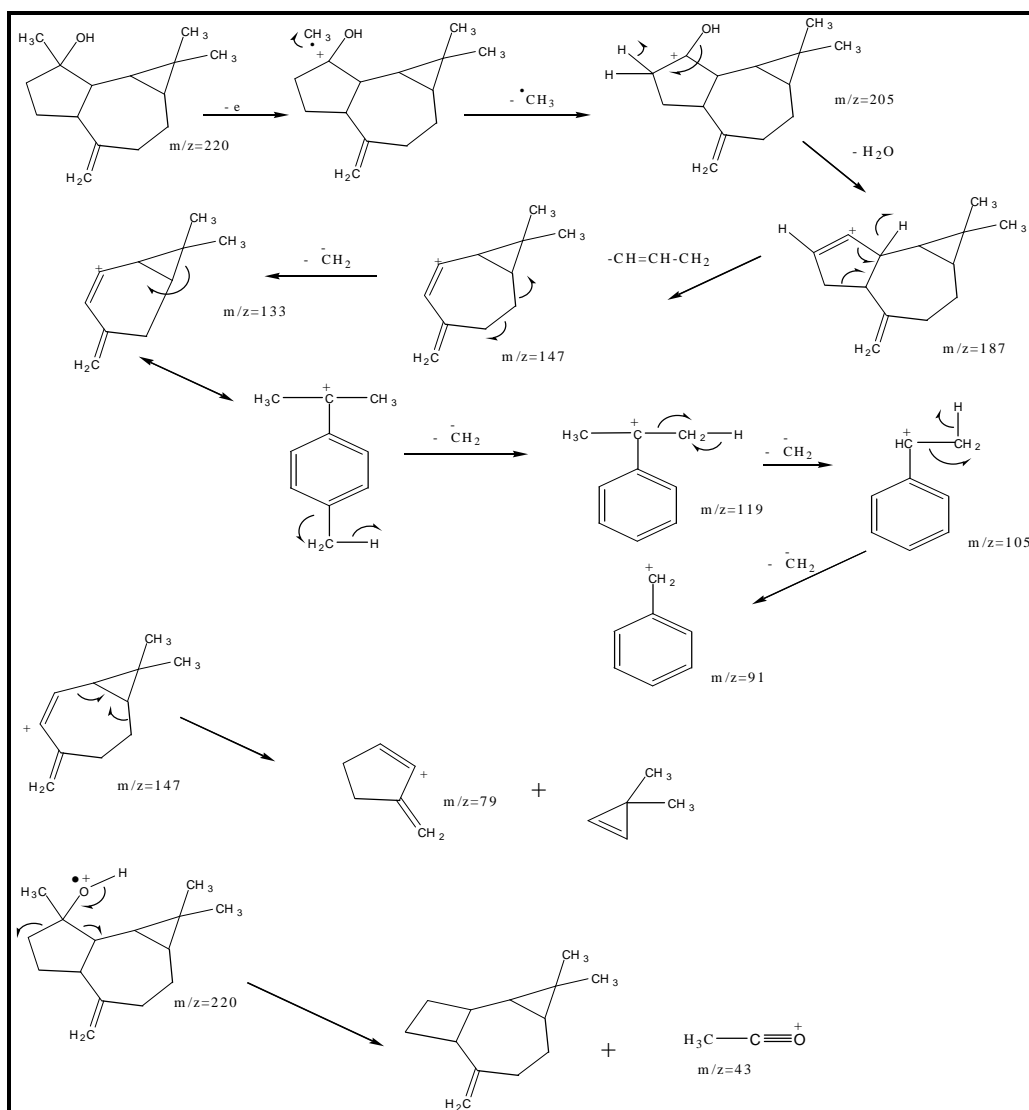
Gambar 15. (a) Spektra Massa Senyawa III dan (b) Spektra Massa (+)-spathulenol

Gugus radikal metil dari fragmen $m/z=220$ lepas menghasilkan fragmen dengan $m/z=205$. Kemudian disusul lepasnya molekul H_2O sehingga diperoleh fragmen dengan $m/z=187$. Suatu propena lepas menghasilkan fragmen dengan $m/z=147$. Pola fragmentasi selanjutnya hanya merupakan pelepasan gugus $-CH_2$. Fragmen $m/z=147$ mengalami pemecahan menghasilkan fragmen dengan $m/z=79$ dan suatu siklo propena. Sementara *base peak* pada $m/z=43$ diperoleh dari pemecahan fragmen dengan $m/z=220$. *Base peak* terjadi pada fragmen dengan

$m/z=43$ disebabkan kestabilan yang diberikan oleh elektron *sharing* yang melibatkan orbital *non bonding* dari hetero atom O (Gambar 16).



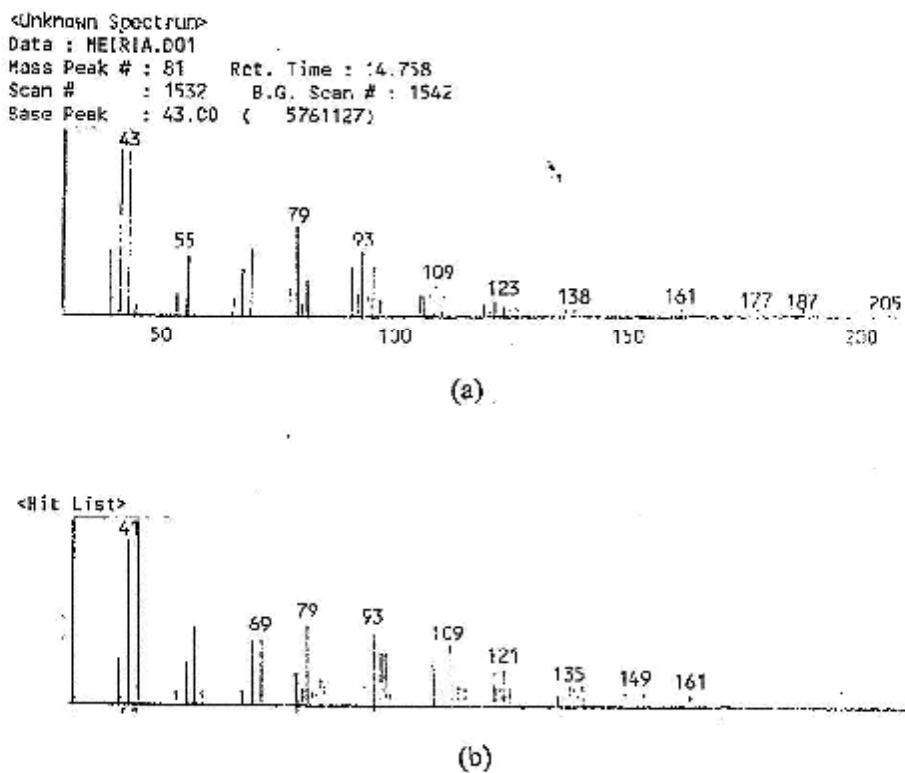
Gambar 16. Kestabilan Fragmen dengan $m/z=43$



Gambar 17. Perkiraan Fragmentasi Senyawa III

4. Senyawa IV

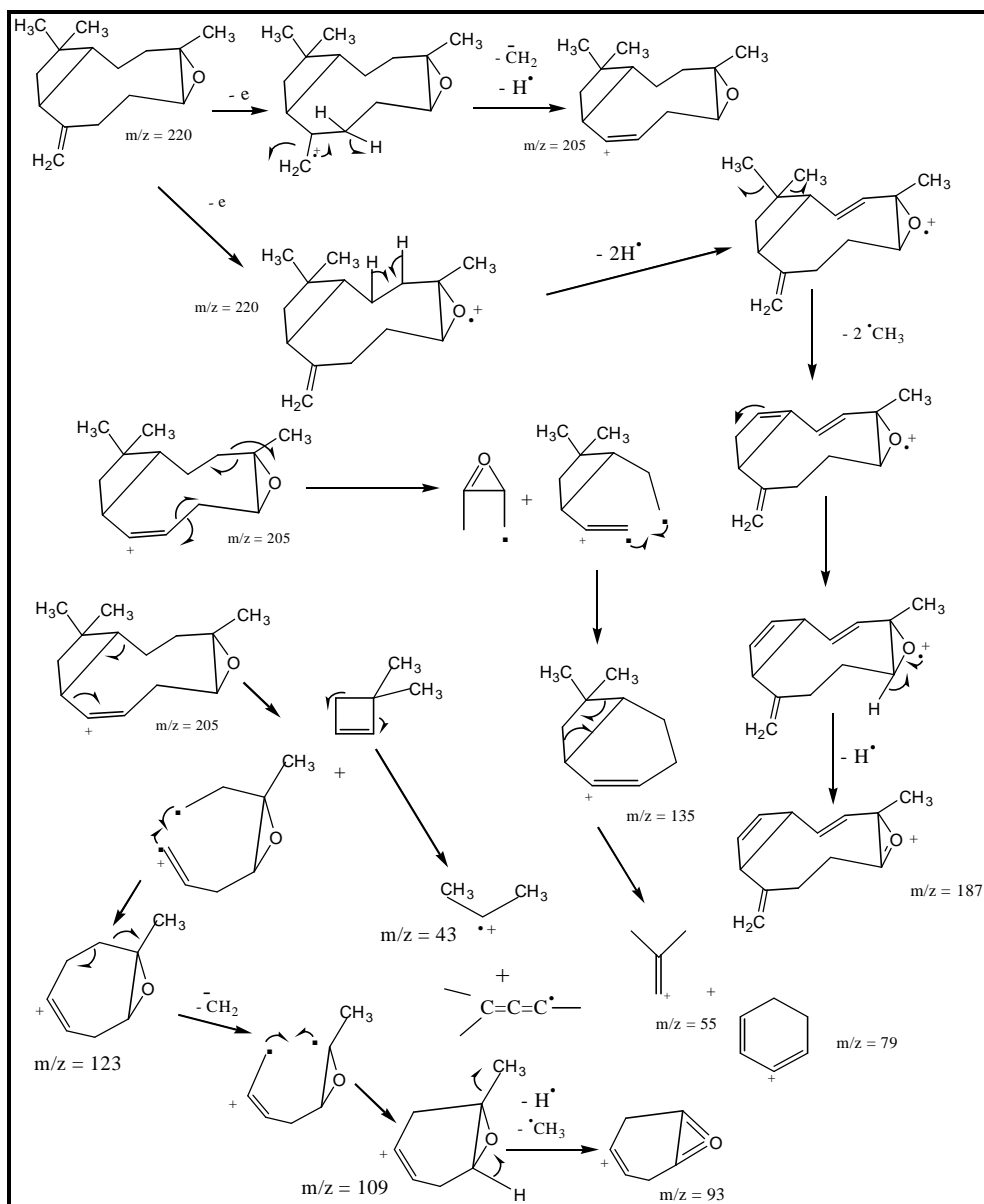
Senyawa IV pada puncak 25 memiliki waktu retensi 14,758 menit dan ion molekul massa m/z 220. senyawa ini mempunyai fragmen-fragmen massa yang mirip dengan senyawa golongan seskiterpen (-)-caryophyllene oxide dengan SI 92 dan massa molekul 220. Dari analisis KLT juga menunjukkan adanya senyawa golongan hidrokarbon seskiterpen. Spektra senyawa IV dapat dilihat pada Gambar 18a, dan spektra massa (-)-caryophyllene oxide dapat dilihat pada Gambar 18b. Untuk perkiraan fragmentasinya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 18. (a) Spektra Massa Senyawa IV dan (b) Spektra Massa (-)-caryophyllene oxide

Fragmen dengan $m/z=205$ diperoleh dari lepasnya gugus $\cdot\text{CH}_2$ dan radikal H pada fragmen $m/z=220$. Fragmen $m/z=205$ terpecah menghasilkan fragmen dengan $m/z=135$ yang kemudian terpecah lagi menghasilkan fragmen dengan

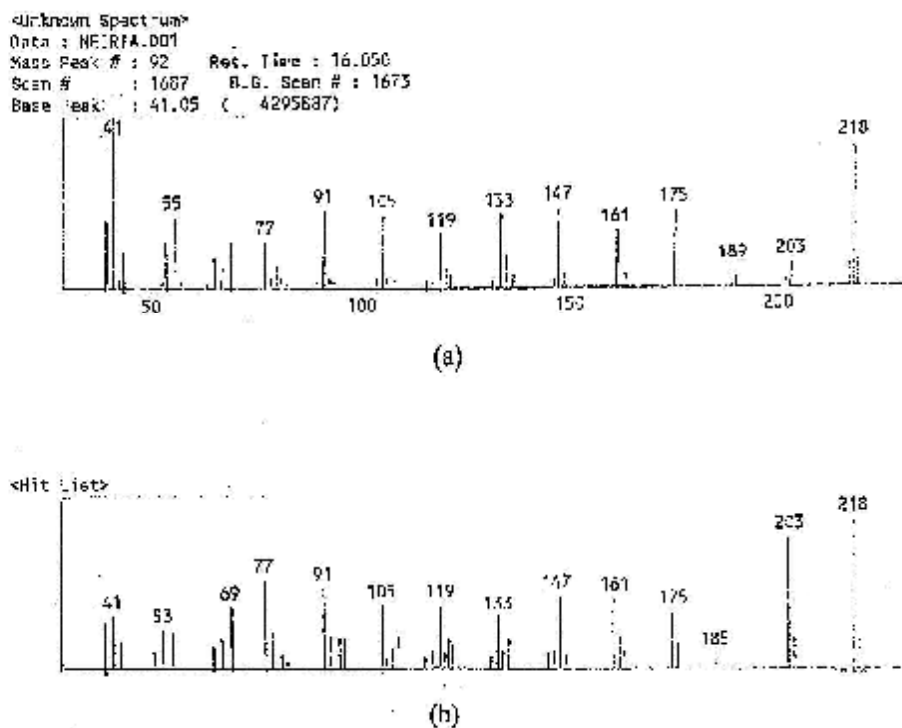
$m/z=55$ dan $m/z=79$. Base peak terdapat pada fragmen dengan $m/z=43$ yang dihasilkan dari pemecahan senyawa lingkaran empat dari fragmen $m/z=205$. Selain itu fragmen $m/z=220$ juga melepaskan 2 radikal metil dan beberapa radikal H menghasilkan fragmen dengan $m/z=187$.



Gambar 19. Perkiraan Fragmentasi Senyawa IV

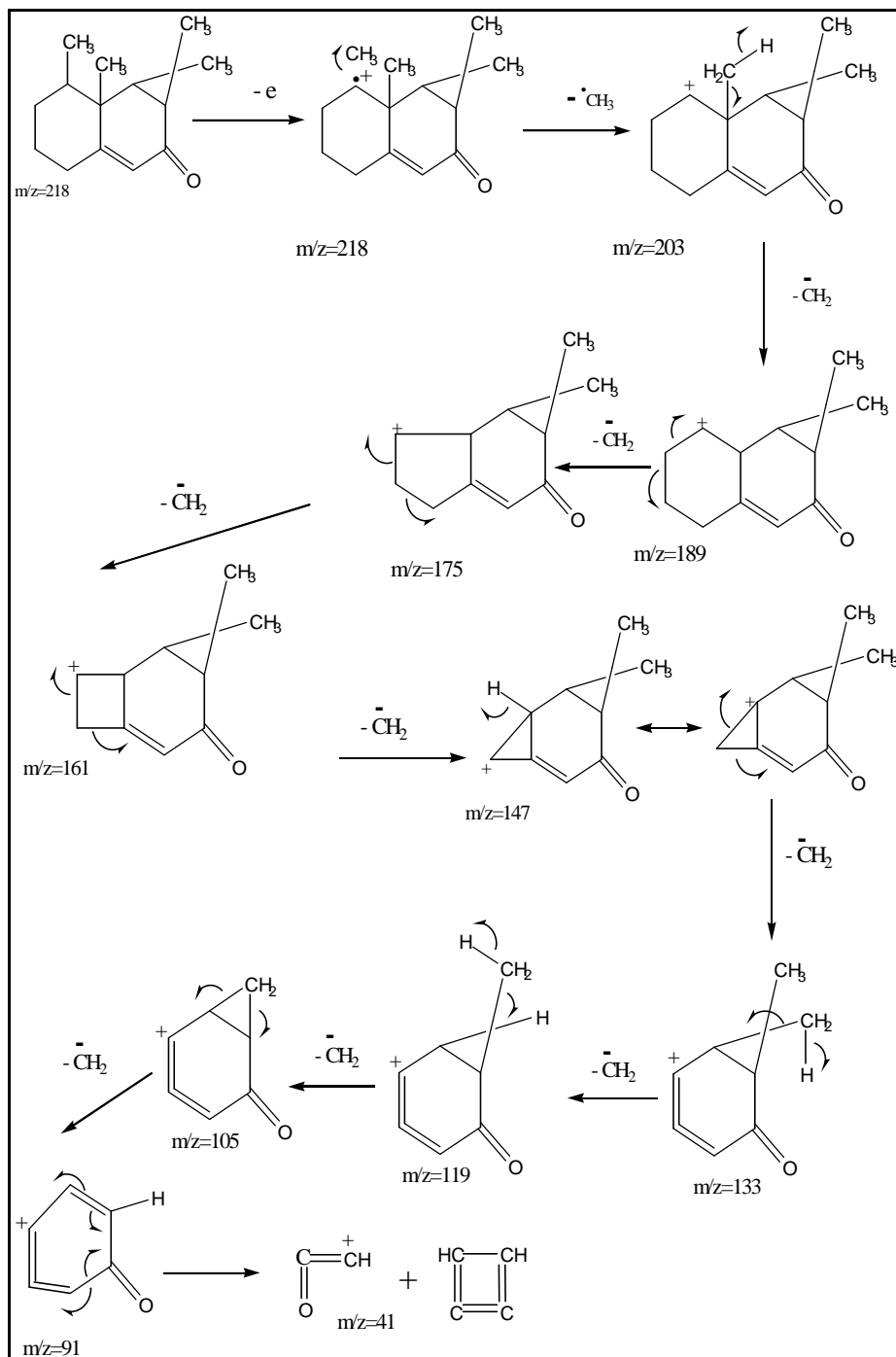
5. Senyawa V

Senyawa V pada puncak 33 mempunyai waktu retensi 16,050 dan ion molekul massa m/z 218. Senyawa ini memiliki fragmen-fragmen massa yang mirip dengan senyawa golongan seskuiterpen aristolone ($C_{15}H_{22}O$) dengan SI 84 dan jumlah molekul massa 218. Analisis KLT juga mendukung terdapatnya senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen dalam minyak atsiri umbi teki. Spektra massa senyawa V dapat dilihat pada Gambar 20a, dan spektra senyawa aristolone dapat dilihat pada Gambar 20b. Untuk perkiraan fragmentasinya dapat dilihat pada Gambar 21.



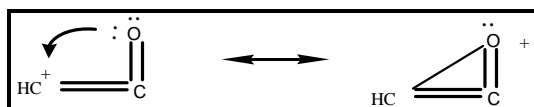
Gambar 20. (a) Spektra Massa Senyawa V dan (b) Spektra Massa aristolone.

Pola fragmentasi senyawa V didahului oleh lepasnya gugus radikal metil menghasilkan fragmen dengan $m/z=203$. Kemudian dilanjutkan dengan lepasnya gugus-gugus $-CH_2$.



Gambar 21. Perkiraan Fragmentasi Senyawa V

Base peak terdapat pada fragmen dengan $m/z=41$. Hal ini disebabkan kestabilan yang diberikan oleh elektron *sharing* yang melibatkan orbital non bonding dari hetero atom O (Gambar 22).



Gambar 22. Kestabilan Fragmen dengan $m/z=41$

Data KLT menunjukkan 6 spot (noda). Berdasarkan perbandingan eluen yang digunakan, dari bawah ke atas senyawa yang terelusi semakin bersifat non polar. Berdasarkan kolom GC-MS, semakin tinggi waktu retensinya maka semakin bersifat non polar. Dengan demikian senyawa-senyawa yang bersifat lebih non polar dalam plat KLT akan berada pada spot yang paling atas, sementara pada kromatogram GC-MS akan terlihat pada bagian sebelah kanan. Dari sini hanya dapat diketahui bahwa lima senyawa yang dianalisis tersebut terdapat diantara keenam spot. Kelima senyawa yang dianalisis tersebut dimungkinkan berada pada spot-spot bagian atas karena dari kromatogram GC-MS waktu retensinya relatif tinggi.

Identifikasi KLT hanya merupakan identifikasi awal yang menunjukkan bahwa hasil isolasi minyak atsiri dari umbi teki positif mengandung senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen. Senyawa golongan seskuiterpen dari penelusuran literatur ternyata memiliki kemampuan efek farmakologi yaitu sebagai obat analgetik. Hasil analisis yang telah dilakukan dengan instrumen GC-MS menunjukkan 41 senyawa yang terdeteksi. Komponen yang dianalisis dari spektra GC-MS adalah senyawa golongan seskuiterpen, yaitu (-)-alpha gurjunene, beta-selinene, (+)-spathulenol, (-)-caryophyllene oxide dan aristolone. Kelima senyawa tersebut dimungkinkan bisa digunakan sebagai obat analgetik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar minyak atsiri umbi teki hasil isolasi dengan metode destilasi stahl sebesar 0,33 % (b/b), berupa cairan berwarna kuning jernih, berbau khas umbi teki.
2. Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan adanya senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen dalam minyak atsiri umbi teki. Identifikasi dengan GC-MS menunjukkan 41 senyawa yang terdeteksi dengan lima komponen yang dianalisis yaitu senyawa (-)-alpha gurjunene, beta-selinene, (+)-spathulenol, (-)-caryophyllene oxide dan aristolone yang merupakan senyawa golongan hidrokarbon seskuiterpen.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan percobaan yang telah dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut :

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan senyawa aktif dalam minyak atsiri umbi teki (*Cyperus rotundus L.*) yang berpotensi sebagai obat analgetik dengan uji farmakologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A., 1986, *Kimia Organik Bahan Alam*, Modul 1-6, Karunika, Jakarta.
- Achyad, D.E. dan Rasyidah, R., 2000, *Teki Cyperus rotundus L.*, PT. Asiamaya Dotcom Indonesia, Jakarta.
(<http://www.asiamaya.com/jamu/isi/teki-cyperusrotundus.htm>).
- Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika*, Penerbit ITB, Bandung, Hal : 1-21, 113.
- Hargono, D., 1997, *Obat Tradisional dalam Zaman Teknologi*, Majalah Kesehatan Masyarakat No. 56, Hal : 3-5.
- Hellyana, R.H., 1997, *Aktivitas Antimikrobia Minyak atsiri buah Kemukus dan Umbi Teki terhadap Pseudomonas solanacearum, Xanthomonas orizane, alternaria porri, Fusarium batatis secara in vitro*, Skripsi, Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Howe, I. And D. H. Williams, 1981, *Mass Spectrometry Principles and Applications*, 2th edition, Mc Graw Hill. Inc, London.
- Jork, Funk, Fischer, Wimmer, 1990, *Thin Layer Chromatography*, Volume 1, VCH Verlagsge Sellschaft, Chambridge, New York.
- Ketaren, 1987, *Minyak atsiri*, UI Press, Terjemahan : Guenther, E., 1947, *Essential Oils*, Vol.1, John Willey and Sons, New York, Hal : 21-25, 90, 132-134, 244-245.
- Nugrahaningtyas, D. K., 1998, *Penjaringan, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Rimpang Temu Ireng (Curcuma curoginosa Roxb.)*, Skripsi, Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Padmawinata, K., 1991, *Pengantar Kromatografi*, Edisi ke-2, ITB, Bandung, Terjemahan : *Introduction to Chromatografi*, Gritter, R.J., Bobbitt, J.M., and Schwarting, A.E., 1985, Holden Day Inc, USA, Hal : 109-175.
- Padmawinata, K., dan Sudiro, I., 1987, *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB, Bandung, Terjemahan : *Phytochemical Methods*, Harborne, J.B., 1973, Chapman and Hall Ltd. London.

Puspitasari, Listyawati, dan Widiyani, 2003, Aktivitas Analgetik Ekstrak Umbi Teki (*Cyperus rotundus* L.) Pada Mencit Putih (*Mus musculus* L.) Jantan, *jurnal Biofarmasi* 1 (2) : 50-57, Biologi FMIPA UNS, Surakarta.

Saptoraharjo, A., 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta. Terjemahan : *Basic Concept of Analytical Chemistry*, Khopkar, S.M., 1985, Willey Eastern Limited, New York.

Sastrohamidjojo, H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Hal : 13-14.

Sastrohamidjojo, H., 1991, *Spektroskopi*, Liberty, Yogyakarta, Hal : 1-97, 163-184.

Steenis, C.G. G. J., 1997, *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*, Penerjemah : Surjowinoto, M. Pradanya Paramita, Jakarta.

Sudarsono, Pujiarinto, A., Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., Dradjad, M., Wibowo, S., dan Ngatidjan, 1996, *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-sifat dan Penggunaan*, Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT) UGM, Yogyakarta.

Sugati, S., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta, Hal : 108, 456.

Suhartiningsih, R., 1996, *Daya Melarutkan Minyak Atsiri dan Infus Umbi Teki (Cyperus rotundus L.) Terhadap Batu Ginjal Kalsium Secara In Vitro*, Skripsi, Farmasi UGM, Yogyakarta.

Tyler, V.E., 1981, *Pharmacognosy*, 8 th edition, Lea and Febinger, Philadelphia.

Wagner, H., 1984, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo.

<http://www.gmv.edu/departement/SRIF/tutorial/gcd/>.

<http://www.itmonline.org/acts/cyperus.htm>

<http://www.pioneerherbs.com/>.

Lampiran 2. Perhitungan Kadar Minyak Atsiri Umbi Teki

Berat simplisia umbi teki = 70 g

Berat minyak atsiri umbi teki = 0,23 g

$$\begin{aligned}\text{Kadar minyak atsiri umbi teki} &= \frac{\text{berat minyak atsiri umbi teki}}{\text{berat simplisia umbi teki}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,23 \text{ g} \times 100 \%}{70 \text{ g}} \\ &= 0,33 \%\end{aligned}$$